

12d. Varmepumper

Varmepumper anvendes til at flytte varme fra et lavere temperaturniveau til et højere niveau, så varmen bedre kan udnyttes fx til rumvarme eller industrielle procesbehov. Varmepumpen kræver tilførsel af supplerende energi til at drive varmepumpeprocessen. Afhængig af type er der tale om mekanisk eller termisk energitilførsel. Den mekaniske energi tilføres normalt fra en elmotor, men også forbrændingsmotorer kan anvendes.

Varmepumper er relativt investeringstunge og kræver typisk høje drifttimestal for at opnå en tilfredsstillende økonomi.

Varmepumper kan i lighed med varmevekslere anvendes til varmegenvinding. Da varmevekslere er langt billigere i investering og drift, gælder som hovedregel, at man først skal udnytte muligheder for energibesparelser via varmeveksling og først derefter overveje muligheder med varmepumper.

Varmepumpetyper

Der findes to hovedtyper, kompressions- og absorptionsvarmepumper, se figur 1 og 2. Figureerne viser de mest enkle udformninger. I praksis vil man især til større temperaturløft anvende flertrinssystemer for at øge effektiviteten.

Lavtemperaturmediet, fra hvilket der ønskes flyttet og udnyttet varme, kan eksempelvis være:

- Procesvarme ved et temperaturniveau, der ikke kan udnyttes umiddelbart
- Røggas fra kedler eller kraftvarmeanheder
- Spildevand fra renseanlæg
- Afkastluft fra ventilationssystem (et eksempel, hvor der dog primært bør sættes på varmeveksling før varmepumpeovervejelser)
- Jordvarme
- Ude- eller indeluft

- Sø- eller havvand
- Grundvand (undersøg myndighedskrav)
- Geotermisk varme.

Kompressionsvarmepumpe

Kompressoren hæver tryk og temperatur af kølemidlet, som fx ammoniak. Herved transporteres varmen til kondensatoren, hvor varmen afgives ved kondensation. Kølemidlet passerer herefter ekspansionsventilen, hvorved tryk og temperatur falder, og fordampning kan ske ved varmeoptag i fordampningen. Herfra suges kølemidlet til kompressoren.

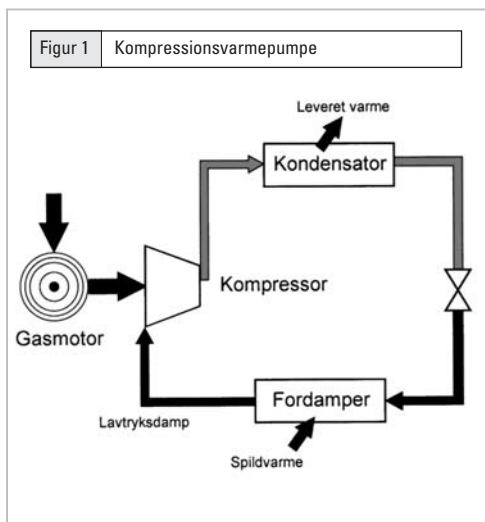
Absorptionsvarmepumpe

I forhold til kompressionsvarmepumpen er kompressoren erstattet af et system med absorber, en varmeveksler og en desorber. Absorptionsvarmepumpen drives af termisk energi (varme ved en høj temperatur), suppleret af en mindre cirkulationspumpe. Der anvendes to medier til energitransport:

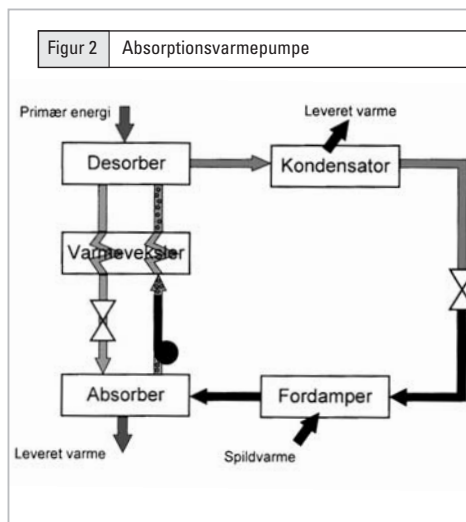
- Absorbent, fx vand
- Kølemiddel, fx ammoniak eller lithiumbromid.

Fordele ved absorptionsvarmepumper i forhold til kompressionsvarmepumper er:

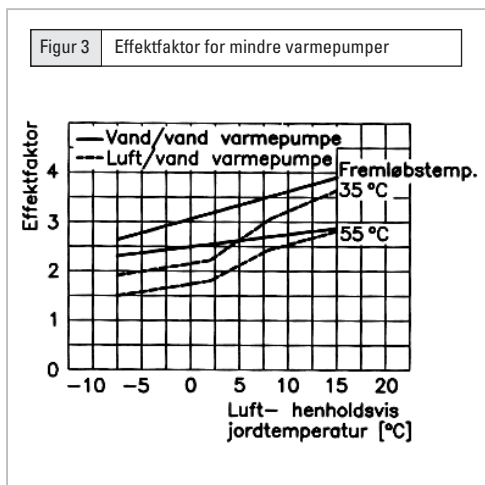
- Få bevægelige dele
- Lang levetid
- Næsten intet behov for mekanisk energi
- Lavere trykniveauer
- Miljøvenlige kølemidler
- Mindre investering.



Principskitse af kompressionsvarmepumpe. Her vist med gasmotor som mekanisk energitilførsel.



Principskitse af absorptionspumpe.



Et eksempel på opnåelige effektfaktorer (COP) for mindre kompressionsvarmepumper til rumopvarmning. Det fremgår, at højeste effektivitet opnås i lavtemperatursystemer.

Effektivitet af varmepumper

For varmepumper defineres en virkningsgrad, kaldet effektfaktoren (COP, coefficient of performance), som forholdet mellem afgiven energi og tilført supplerende mekanisk eller termisk energi. Jo mindre temperaturløft, varmepumpen skal udføre, desto højere COP-værdi kan opnås, se figur 3. Typiske årsmiddel COP-værdier for kompressionsvarmepumper er 2,5-3.

Bemærk, at COP-værdien beregnes ud fra den supplerende energitilførsel. Er denne fx frembragt via en gas- eller elmotor, skal der ved en samlet vurdering indregnes virkningsgrad for disse enheder.